

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-125459

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F 1

H 0 5 B 6/68

3 3 0

H 0 5 B 6/68

3 3 0 A

F 2 4 C 7/02

3 5 5

F 2 4 C 7/02

3 5 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-283517

(22) 出願日 平成8年(1996)10月25日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山本 義和

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 宮崎 啓介

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 田辺 武士

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

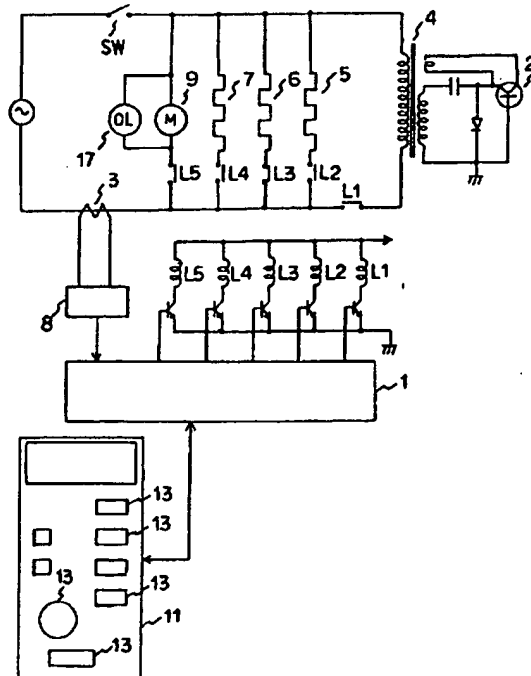
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 電子レンジ

(57) 【要約】

【課題】 従来の電子レンジでは、高圧部品や電子部品の故障、不良により、電流値が変化する所をカーレントランスにより捕らえ、加熱を停止する等の制御を行っていたが、リレーの接点溶着などの故障は検出されていなかった。

【解決手段】 マグネトロン2と、コンベクションヒータ7と、下ヒータ5と、上ヒータ6と、前記各加熱手段が接続される回路に流れる電流値を検出するカーレントランス3と、操作パネル11と、操作パネル11からの入力信号に基づき前記各加熱手段への通電を制御するマイコン1とを備えた電子レンジにおいて、マイコン1は、操作パネル11からの所定の入力操作により検査モードに移行し、該検査モードでは上記各加熱手段に、消費電流が大きい順に通電し、先に通電された加熱手段のカーレントランス3により検出した電流値と、後に通電された加熱手段のカーレントランス3により検出した電流値とを比較することにより、各加熱手段の接続状態を判断する。



FA

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の加熱手段と、前記複数の加熱手段が接続される回路に流れる電流値を検出する電流検出手段と、前記複数の加熱手段の動作を入力する入力手段と、該入力手段からの入力信号に基づき前記複数の加熱手段への通電を制御する制御手段とを備えた電子レンジにおいて、

上記制御手段は、上記入力手段からの所定操作により検査モードに移行し、該検査モードでは上記複数の加熱手段に、消費電流が大きい順または小さい順に通電し、先に通電された加熱手段の上記電流検出手段により検出した電流値と、後に通電された加熱手段の該電流検出手段により検出した電流値とを比較することにより、該複数の加熱手段の接続状態を判断することを特徴とする電子レンジ。

【請求項2】 上記制御手段は、先に通電された加熱手段の上記電流検出手段により検出した電流値より、後に通電された加熱手段の該電流検出手段により検出した電流値が小さい場合に加熱手段が誤接続されていると判断することを特徴とする請求項1に記載の電子レンジ。

【請求項3】 上記複数の加熱手段と上記回路とをそれぞれ接続する複数の接続手段を備え、該複数の接続手段は、加熱手段の消費電流が大きい順または小さい順に並べて配設することを特徴とする請求項1に記載の電子レンジ。

【請求項4】 加熱手段と、該加熱手段が接続される回路に流れる電流値を検出する電流検出手段と、該加熱手段の動作を入力する入力手段と、該加熱手段の通電をON/OFFする複数のリレーと、該入力手段からの入力信号に基づき該加熱手段の通電を制御する制御手段とを備えた電子レンジにおいて、  
上記制御手段は、上記電流検出手段により検出した上記各加熱手段の非通電時の電流値と、所定の基準値とを比較して上記リレーの接点溶着を検出することを特徴とする電子レンジ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子レンジの製造時における誤配線や、リレー接点溶着に伴う回路の異常検出に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 最近の電子レンジは、マイクロ波によるレンジ加熱手段だけでなく、ヒータによるヒータ加熱手段を具備し多機能化が進んでいる。そして、機能の増大に伴い回路が複雑になり、その結果電子レンジのセット内部の配線が複雑に絡み合うようになってきた。

【0003】 また、電子レンジのセット製造時、配線作業については、未だ自動化が進まず、どうしても作業者の手作業に頼らざるを得ない箇所が多々ある。ここで、上記した内部配線の複雑化が、作業による誤配線、誤

挿入を多くする要因となっていた。

【0004】 従来、電子レンジの内部配線の検査は、配線が間違いないかどうかを配線自体を目視検査をしたり、実際に電子レンジを動作させ、ヒータが赤熱するかどうか、ファンが回転するか否かを作業者が目視で検査していた。または、電子レンジに電流計など計測器を接続しその計測器の電流値、電力値などを検査することで、配線が正常にされているかを検査していた。

【0005】 なお、電子レンジの異常状態の検出手段には各種の方法が提案されている。マグネトロンや整流器が破損して高圧トランスの二次側に短絡電流が流れた場合には、ヒューズが二次側回路を遮断して高圧トランスの焼損を防止するものが、実開昭58-028997号公報などに示され、古くから使用されて来た。

【0006】 しかし、マイコンの発達と共に電子化が進み、カーレントトランスにより通電を制御する方法が、特開平6-188072号公報、特公平7-1712号公報、特開平1-276590号公報などに開示されており、広く使用されている。

【0007】 カーレントトランスを備えた電子レンジの回路を図6に示す。図6において、カーレントトランス103は電源の一次回路に接続されている。このカーレントトランス103で検出された信号レベルと予め記憶された基準のレベルとを比較し、マイコン101でマグネトロン102を停止するなどの制御を行っている。

【0008】 上記従来方法では高圧コンデンサ、ダイオード、マグネトロン102などの不良を検出し、通電が制御されている。カーレントトランス103による故障検出は、カーレントトランス103に流れる電流値が故障時に大きく変化するため、故障検出が容易であった。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように配線作業の良否を目視検査や計測器による検査方法では、作業者の目に頼るところが多く信頼性に欠ける点があり、さらに、このような検査では検査時に作業者が必要で、検査の自動化が進まない点も課題である。

【0010】 一方、上記カーレントトランスによる検査方法については、高圧部品や電子部品の故障、不良により、電流値が変化する所を捕らえ、加熱を停止する等の制御を行っている。しかしながら、故障検出はそこまでであり、リレーの接点溶着などの故障は検出されなかった。なお、リレーの不良検出は、リレーのコイル端子（低圧側）の電圧をマイコンにより検知し、電圧が印加されているにもかかわらず、リレー接点がONせず、加熱できないという不良を検知することまでは実施されていた。しかし、リレーが溶着していても、コイル端子電圧には無関係であるため、リレーのコイル端子の電圧検査のみでは、リレー接点の溶着を検出できなかった。

【0011】 本発明は、高圧部品や電子部品の故障、配線の接続不良だけでなく、リレー接点の溶着を検出でき

る電子レンジを提供することを目的としている。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑み成されたものであり、請求項1に記載の発明は、複数の加熱手段と、前記複数の加熱手段が接続される回路に流れる電流値を検出する電流検出手段と、前記複数の加熱手段の動作を入力する入力手段と、該入力手段からの入力信号に基づき前記複数の加熱手段への通電を制御する制御手段とを備えた電子レンジにおいて、上記制御手段は、上記入力手段からの所定操作により検査モードに移行し、該検査モードでは上記複数の加熱手段に、消費電流が大きい順または小さい順に通電し、先に通電された加熱手段の上記電流検出手段により検出した電流値と、後に通電された加熱手段の該電流検出手段により検出した電流値とを比較することにより、該複数の加熱手段の接続状態を判断するものである。

【0013】請求項2に記載の発明は、上記制御手段は、先に通電された加熱手段の上記電流検出手段により検出した電流値より、後に通電された加熱手段の該電流検出手段により検出した電流値が小さい場合に加熱手段が誤接続されていると判断するものである。

【0014】請求項3に記載の発明は、上記複数の加熱手段と上記回路とをそれぞれ接続する複数の接続手段を備え、該複数の接続手段は、加熱手段の消費電流が大きい順または小さい順に並べて配設するものである。

【0015】請求項4に記載の発明は、加熱手段と、該加熱手段が接続される回路に流れる電流値を検出する電流検出手段と、該加熱手段の動作を入力する入力手段と、該加熱手段の通電をON/OFFする複数のリレーと、該入力手段からの入力信号に基づき該加熱手段の通電を制御する制御手段とを備えた電子レンジにおいて、上記制御手段は、上記電流検出手段により検出した上記各加熱手段の非通電時の電流値と、所定の基準値とを比較して上記リレーの接点溶着を検出するものである。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電子レンジの実施の形態を図1乃至図4に示して説明する。本発明の電子レンジの実施の形態に係る回路図を図1に示す。図1において、1は制御用のマイコン、2は高周波を発生させるマグネトロン、3はカーレントランス、4はマグネトロン2に供給する高電圧を発生させる高圧トランスである。また、5は図示しない調理室内下部に配設する下ヒータ、6は調理室内の天井近傍に配設する上ヒータ、7は熱風による加熱を行うためのコンベクションヒータ、8は交流電源を整流する整流回路、9はファンモータ、11は操作パネル、13は操作パネル11に配設される入力キー、17はファンモータ9に並列に接続され調理室を照明するオープンランプである。

【0017】なお、マグネトロン2にはリレーL1が直列に接続され、下ヒータ5にはリレーL2が直列に接続

され、上ヒータ6にはリレーL3が直列に接続され、コンベクションヒータ7にはリレーL4が直列に接続され、ファンモータ9及びオープンランプ17にはリレーL4が直列に接続され、リレーL1～L5はそれぞれが接続された機器の通電を、マイコン1からの信号により制御する。

【0018】そして、レンジ加熱時には、マイコン1がリレーL1をONし、高圧トランス4に通電し、マグネトロン2が発振してマイクロ波が発生し調理室中の食品を加熱する。操作パネル11に配設される各種の入力キー13を押して調理条件を設定した後、スタートキーを押すと調理動作が始まる。マイコン1は入力キー13からの信号を読み取り、入力キー信号に応じて、リレーL1～L5を動作させる。リレーL1～L5の動作は、マイコン1の指示によりリレーL1～L5のそれぞれに接続されたトランジスタのベースに、マイコン1より信号を送り出すことで可能となる。前記各リレーの動作、タイミングはあらかじめ定めたプログラムに従い命令される。レンジ加熱なら前述の通りリレーL1をONする。

【0019】さらに、電子レンジの多機能化に伴いレンジ加熱のみならず、ヒータ加熱が付加された電子レンジが最近は多くなっている。ヒータ加熱は、下ヒータ5、上ヒータ6により行われる。なお、これら下ヒータ5、上ヒータ6の配設はオープン庫内、壁外どちらでも可能である。上記ヒータ加熱は食品を焦がす、焼くと言ったメニューのために使用される。

【0020】また、コンベクション加熱は、ケーキ、クッキーと言ったお菓子を作るために、調理室内に熱風を循環させるものである。これは、リレーL4をONしてコンベクションヒータ7に通電して、ファンモータ9を回転させて熱風を調理室内に循環する。

【0021】加熱手段が動作すると、電源から電流が流れる。この電流をカーレントランス3で取り出す。カーレントランス3には、電源から加熱手段に流れる電流に応じた誘起電圧が発生する。この誘起電圧を整流回路8で直流に変換して、信号電圧としてマイコン1は読み取る。

【0022】上記リレーL1～L6のプリント基板12への配設状態を図2に示す。図2において、10はリレーであり、プリント基板12上に半田付けされて固定されている。なお、リレー10のコイル部は低電圧であり、図1に示したようにマイコン1により制御されるため、プリント基板12面上に配設されている。しかし、リレー10の接点側は図2に示されるようにリレー10のケースの上に上記低圧側と分離して配設される。リレー接点10aはタブ端子で構成されている。このタブ端子にコネクタ15が挿入される。コネクタ15の内部にはファストン端子（図示せず）が装着されている。ファストン端子には電線16がカシメられて固着されている。ファストン端子がカシメる電線16は2本になる

こともある。

【0023】そして、コネクタ15がリレーの数に応じて準備され、作業者が指図書を見ながらコネクタ15を対応するタブ端子に挿入して接続する。コネクタ15を正常に挿入すれば、電子レンジは正常に動作する。さらに、生産ラインでは、操作パネル11に配設する入力キー13を所定の特殊操作すると、配線の検査モードにマイコン1が移行するようにプログラムされている。なお、上記特殊操作とは、所定の入力キーを連続して押すか、所定の入力キーを予め定めた順番に押すか、一定時間所定の入力キーを押し続けることにより実行される。

【0024】本実施形態の電子レンジにおける配線検査モードを説明する。上記特殊操作により、検査モードに移行した状態で、カーレントトランス3から読み込まれる信号V1～V5の数値を比較することで判断される。

【0025】配線が正常な場合は、図3に示すような消費電流が加熱手段に流れる。この消費電流値はバラツキが少ない。消費電流が多いとカーレントトランスの電圧も大きくなる。なお、各加熱手段の消費電流と、各加熱手段の通電時にカーレントトランスに発生する電圧との関係を表1に示す。

【0026】

【表1】

加熱モード	リレー	消費電流	カーレントトランス信号電圧
レンジ	L1	11A	V1
上ヒータ	L2	12A	V2
下ヒータ	L3	13A	V3
コンベクション	L4	14A	V4
ファン等	L5	1A	V5

【0027】上記配線検査モードのフローチャートを図3に示す。図3において、ステップS1で検査はまずリレーL5をONすると、ファン9やオープンランプ17に消費される電流が流れる。この消費電流は1A程度であり、このときの電圧をステップS1でV5として記憶する。次に、ステップS3で、リレーL5をOFFしリレーL1をONすると、レンジ加熱になり消費電流が11A流れる。ステップS4で、カーレントトランスに発生する誘起電圧をV1として記憶する。ステップS5で、V5とV1を比較する。

【0028】ここで、 $V1 > V5$ なら正常に配線されていると判断しステップS6に移行する。しかし、 $V1 < V5$ なら配線が間違いとしてステップS16に移行する。ステップS16では、マイコン1がエラー信号を発生した後、警告表示、報知をする。なお、警告や報知の方法は色々あるのでこのルーチンを通じたエラー（ステップS6から移行したエラー）は、エラー番号1とすれば、エラー番号を見るだけで、どこの配線が間違っているかすぐ分かる。

【0029】また、ステップS6で、リレーL1をOFF

F、リレーL2をONし、ステップS7で、カーレントトランス3の電圧V2を記憶する。次にステップS8で、V2とV1を比較する。 $V2 > V1$ なら正常に配線されていると判断しステップS9に移行する。しかし、 $V2 < V1$ なら配線が間違いとしてステップS16に移行する。

【0030】さらに、ステップS9で、リレーL2をOFF、リレーL1をONし、ステップS10で、カーレントトランスの電圧V3を記憶する。次にステップS11で、V3とV2を比較する。 $V3 > V2$ なら正常に配線されていると判断しステップS12に移行する。しかし、 $V3 < V2$ なら配線が間違いとしてステップS16に移行する。

【0031】そして、ステップS12で、リレーL3をOFF、リレーL4をONし、ステップS13で、カーレントトランスの電圧V4を記憶する。次にステップS14で、V4とV3を比較する。 $V4 > V3$ なら正常に配線されていると判断しステップS15に移行する。しかし、 $V4 < V3$ なら配線が間違いとしてステップS16に移行する。ステップS15では、正常配線OKと判断し検査モードを終了する。なお、図3に示したフローチャートでは、検出電圧の大きい順に、各電圧を比較して行ったが、逆に、小さい順に比較しても良い。

【0032】実際のリレーは図2に示したように、並べてプリント基板上に配設される。並べられた順番にリレーをON、OFFするように検査すれば、より検査精度を上げ得る。始めに、左端のリレーをONする。次に前記リレーをOFFし、左端のリレーの隣に位置するリレーをONする。そして、前記リレーの電圧と、隣のリレー電圧とを比較判断する。

【0033】こうすれば、隣どうしの比較が容易になり、間違いの多い隣との誤配線がすぐ判明される。このように構成すれば、実体配線での位置が分かるので修理も容易にできる。本動作は生産時のみに実施されるものである。販売され顧客には特定のキーの押しかたが知らされておらず、本動作はできない。従来通りの各リレーを適宜組み合わせられ各加熱条件に従い制御されるのである。

【0034】さらに、より配線を間違わないようにコネクタ15のプラスチックケースに色を付ける。この色は図2に示されるようにリレー10の並んだ順番に、カラーコードに従い、1番目は茶色、2番目は赤色というように色付けされる。こうすれば、サービス性、作業性も良くなり、誤配線の起こる頻度を低減できる。

【0035】調理動作時の電流値を検知しリレー10の接点溶着を検出する方法を示す。図3に示すように、調理スタートキーが押されると、まず、リレーL5がONしてファン9やオープンランプ17がONする。このときの電流値は少ない。数秒後、加熱手段（マグネトロン2、下ヒータ5、上ヒータ6、コンベクションヒータ7

の何れか)がONする。このときの電流値は大きい。

【0036】上記リレーL5がONし、他のリレーL1～L4はOFFしている状態の電流値が、予め決められた電流値と比べて大きい場合に、マイコン1はリレー接点が溶着していると判断し、エラー信号を発生してブザー等で報知する。なお、カーレントランス3による接点溶着の検出は、調理動作をしているが加熱手段が動作していないタイミングで行う。例えば、食品を解凍するために、レンジ加熱がON/OFFしている調理時に、レンジ加熱がOFFのタイミングでカーレントランス3の電圧をチェックし、信号電圧がOFFの状態の電流値が、予め決められた電流値と比べて大きい場合に、リレー溶着であると判断する。

【0037】すなわち、リレーL1～L4がONされていないときに、カーレントランスに大きな電圧が発生した時は、リレーが溶着したと判断するのである。これにより、従来検知できなかったリレー溶着を検出し、不具合を早期に発見し事故を未然に防止できる。これによって、調理時にリレーが溶着して、加熱手段をOFFするべき時も加熱手段がONになることにより、食品が過加熱になったり、部品の温度上昇が大きくなることを防止できる。

【0038】

【発明の効果】本発明の請求項1及び2によれば、誤配線の検出容易となり信頼性のある検査が可能となる。

【0039】請求項3によれば、誤配線の確率が一番大きい箇所接続手段を比較判断することで、どこが接続が間違っているか、誤配線の位置が容易に判明できるため、精度の良い検査が可能となる。

【0040】請求項4によれば、リレーの溶着を検出可能となり、加熱手段が動作していないときに、過熱することがないので事故を未然に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子レンジの実施の形態を示す配線図である。

【図2】本発明の電子レンジの実施の形態の基板を示す要部拡大図である。

【図3】本発明のファンと加熱手段との動作タイミングを示す説明図である。

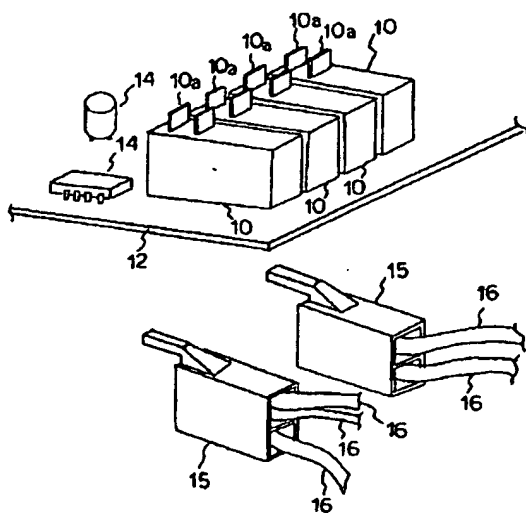
【図4】本発明の異常検出動作を示すフローチャートである。

【図5】従来のカーレントランスを備えた電子レンジの回路図である。

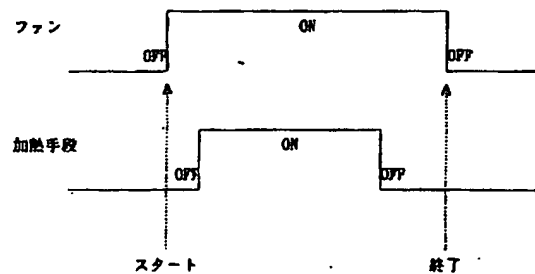
【符号の説明】

- 1 マイコン
- 2 マグネトロン
- 3 カーレントランス
- 4 トランス
- 5 下ヒータ
- 6 上ヒータ
- 7 コンベクションヒータ
- 8 整流回路
- 9 ファンモータ
- 11 操作パネル
- 12 プリント基板
- 15 コネクター
- 16 電線

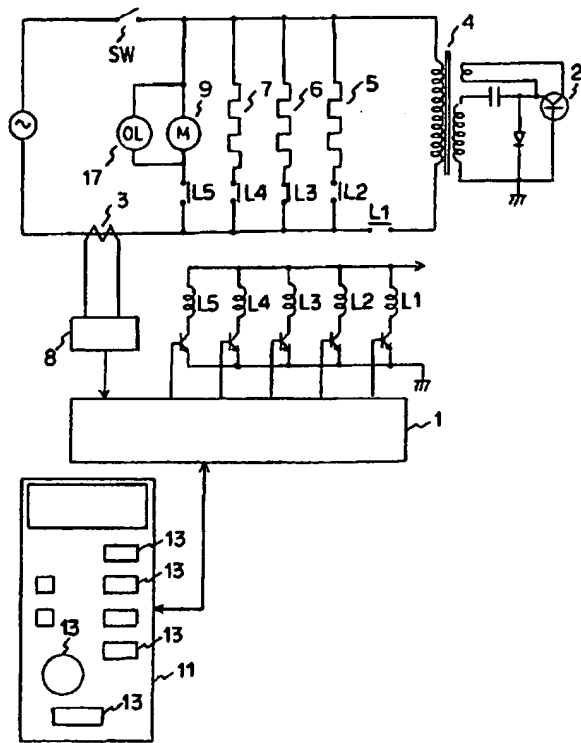
【図2】



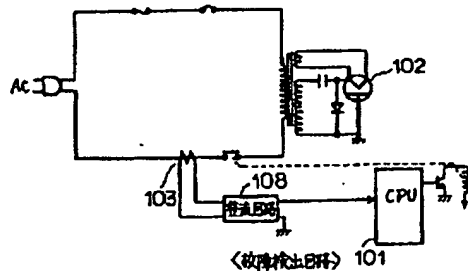
【図3】



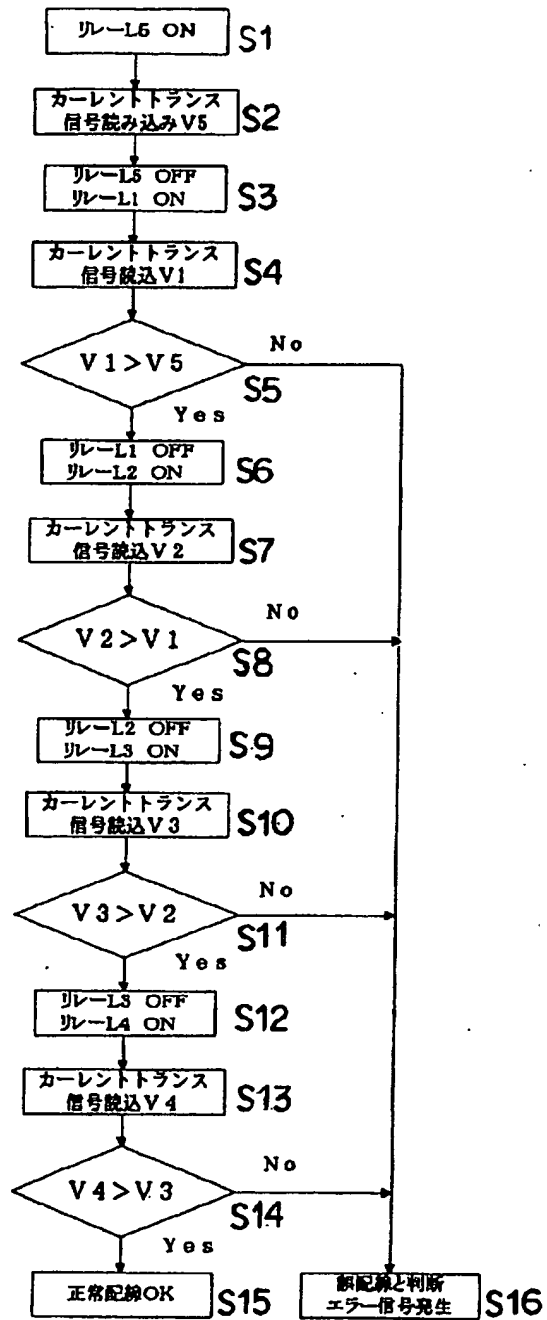
【図1】



【図5】



【図4】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-125459

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

H05B 6/68  
F24C 7/02

(21)Application number : 08-283517

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 25.10.1996

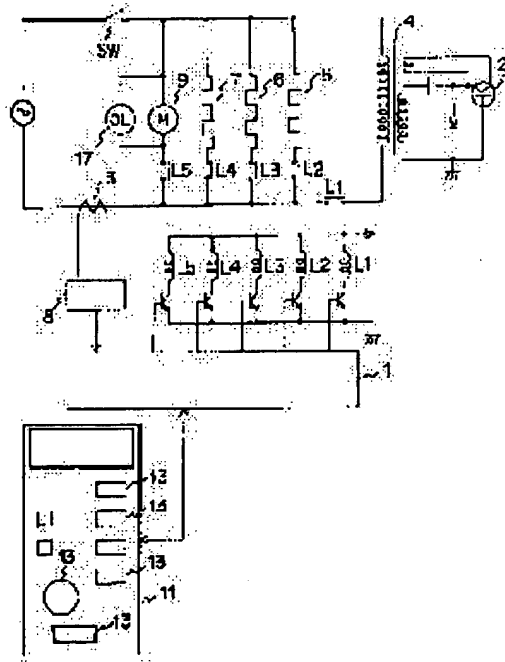
(72)Inventor : YAMAMOTO YOSHIKAZU  
MIYAZAKI KEISUKE  
TANABE TAKESHI

## (54) MICROWAVE OVEN

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide such a microwave oven capable of detecting not only any trouble on high voltage parts, electronic parts and poor connection of wiring, but also any welding of a relay contact.

**SOLUTION:** In a microwave oven provided with a magnetron 2, a convection heater 7, a lower heater 5, and upper heater 6 and a current transformer 3 for detecting the value of a current flowing in a circuit to which the respective heating means are connected, and an operation panel 11 and a micro-computer 1 for controlling current flow to the respective heating means on the basis of input signals from the operation panel 11, the micro-computer 1 is transferred to an inspection mode by means of a prescribed input operation from the operation panel 11, and in this inspection mode, electrification is applied to the respective heating means in a sequence of a large electric flow consumption first, and by comparing the current value detected by the current transformer 3 of the precedingly electrified heating means with a current value detected by the current transformer 3 of the subsequently electrified heating means, the connection state of respective heating means is judged.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 21.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3347000

[Date of registration] 06.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more heating meanses. A current detection means to detect the current value which flows in the circuit where two or more aforementioned heating meanses are connected, an input means to input operation of two or more aforementioned heating meanses, and control means that control the energization to two or more aforementioned heating meanses based on the input signal from this input means. It is the microwave oven equipped with the above. the above-mentioned control means The current value detected by the above-mentioned current detection means of the heating means which it shifted to the verification mode by predetermined operation from the above-mentioned input means, and the consumed electric current energized in descending or small order for two or more above-mentioned heating meanses in this verification mode, and was energized previously, By comparing the current value detected by this current detection means of the heating means energized behind, it is characterized by judging the connection state of two or more of these heating meanses.

[Claim 2] The above-mentioned control means are microwave ovens according to claim 1 characterized by judging that the heating means is incorrect-connected when the current value detected by this current detection means of the heating means energized after the current value detected by the above-mentioned current detection means of the heating means energized previously is small.

[Claim 3] It is the microwave oven according to claim 1 which is equipped with two or more connecting means which connect the heating means and the above-mentioned circuit of the above-mentioned plurality, respectively, and is characterized by for the consumed electric current of a heating means putting two or more of these connecting means in order in descending or small order, and arranging them.

[Claim 4] Heating means. A current detection means to detect the current value which flows in the circuit where this heating means is connected. An input means to input operation of this heating means. Two or more relays which carry out ON/OFF of the energization of this heating means. Control means which control energization of this heating means based on the input signal from this input means. It is the microwave oven equipped with the above, and the above-mentioned control means are characterized by comparing with a predetermined reference value the current value at the time of un-energizing [ of each above-mentioned heating means detected by the above-mentioned current detection means ], and detecting the above-mentioned relay-contact welding.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the malfunction detection of the misdelivery-of-mail line at the time of manufacture of a microwave oven, and the circuit accompanying relay contact welding.

[0002]

[Description of the Prior Art] The latest microwave oven possesses the heater heating means not only at the range heating means by microwave but a heater, and multi-functionalization is progressing. And a circuit becomes complicated with increase-izing of a function, and, as a result, the wiring inside the set of a microwave oven has come to become entangled intricately.

[0003] Moreover, at the time of set manufacture of a microwave oven, about wiring, automation does not yet progress but there is a part for which it surely cannot but depend on an operator's handicraft plentifully. the factor to which complication of the above-mentioned internal wiring makes [ many ] the misdelivery-of-mail line by the operator, and incorrect insertion here -- \*\* -- it had become

[0004] The visual inspection was conventionally carried out [ whether inspection of internal wiring of a microwave oven has infallible wiring ] for the wiring itself, or the microwave oven was actually operated, and the operator was inspecting visually whether a heater becomes red-hot and whether a fan would rotate. Or it was inspecting whether wiring would be normalized by connecting measuring instruments, such as an ammeter, to a microwave oven, and inspecting the current value of the measuring instrument, a power value, etc.

[0005] In addition, various kinds of methods are proposed by the detection means of the abnormal condition of a microwave oven. When a magnetron and a rectifier are damaged and a short-circuit current flows to secondary [ of a high-pressure transformer ], that to which a fuse intercepts a secondary circuit and prevents burning of a high-pressure transformer was shown in JP,58-028997,U etc., and has been used for many years.

[0006] However, electronic processing progresses with development of a microcomputer, and the method of controlling energization by the car RENTO transformer is indicated by JP,6-188072,A, JP,7-1712,B, JP,1-276590,A, etc., and is used widely.

[0007] The circuit of the microwave oven equipped with the car RENTO transformer is shown in drawing 6. The car RENTO transformer 103 is connected to the primary circuit of a power supply in drawing 6. The reference level beforehand remembered to be the signal level detected by this car RENTO transformer 103 is compared, and it is controlling stopping a magnetron 102 with a microcomputer 101 etc.

[0008] Defects, such as a high-pressure capacitor, diode, and a magnetron 102, are detected, and energization is controlled by the above-mentioned conventional method. Since the current value which flows to the car REN transformer 103 changed a lot at the time of failure, the fault detection by the car RENTO transformer 103 was easy fault detection.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As described above, there is a point that the place which depends for the quality of wiring on an operator's eyes by the inspection method by the visual inspection or the measuring instrument lacks in reliability mostly, an operator is required of still such inspection at the time of inspection, and the point that automation of inspection does not progress is also a technical problem.

[0010] On the other hand, about the inspection method by the above-mentioned car RENTO transformer, badly, failure of high-pressure parts and electronic parts and the place where current value changes are caught, and it is controlling stopping heating etc. more. However, fault detection is to there and failure of relay-contact welding etc. was not detected. In addition, in spite of poor detection of a relay having detected the voltage of the end-winding child (low-tension side) of a relay with the microcomputer and having impressed voltage, \*\*\*\*\* which relay contact does not turn on but detects the defect that it cannot heat was carried out. However, even if the relay welded, since it was unrelated to end-winding child voltage, welding of relay contact was undetectable only by voltage inspection of the end-winding child of a relay.

[0011] this invention aims at offering the microwave oven which can detect welding of failure of high-pressure parts and electronic parts and not only the faulty connection of wiring but relay contact.

[0012]

[Means for Solving the Problem] this invention is accomplished in view of the above-mentioned technical problem. invention according to claim 1 Two or more heating meanses and a current detection means to detect the current value which flows in the circuit where two or more aforementioned heating meanses are connected, In the microwave oven equipped with an input means to input operation of two or more aforementioned heating meanses, and the control means which control the energization to two or more aforementioned heating meanses based on the input signal from this input means The above-mentioned control means shift to the verification mode by predetermined operation from the above-mentioned input means. The current value detected by the above-mentioned current detection means of a heating means by which the consumed electric current energized in descending or small order for two or more above-mentioned heating meanses, and was previously energized in this verification mode, By comparing the current value detected by this current detection means of the heating means energized behind, the connection state of two or more of these heating meanses is judged.

[0013] Invention according to claim 2 judges that the heating means is incorrect-connected, when the above-mentioned control means have the small current value detected by this current detection means of the heating means energized after the current value detected by the above-mentioned current detection means of the heating means energized previously.

[0014] Invention according to claim 3 is equipped with two or more connecting means which connect the heating means and the above-mentioned circuit of the above-mentioned plurality, respectively, and the consumed electric current of a heating means puts two or more of these connecting means in order in descending or small order, and arranges them.

[0015] A current detection means by which invention according to claim 4 detects the current value to which it flows in the circuit where a heating means and this heating means are connected, In the microwave oven equipped with an input means to input operation of this heating means, two or more relays which carry out ON/OFF of the energization of this heating means, and the control means which control energization of this heating means based on the input signal from this input means The above-mentioned control means compare with a predetermined reference value the current value at the time of un-energizing [ of each above-mentioned heating means detected by the above-mentioned current detection means ], and detect the above-mentioned relay-contact welding.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the microwave oven of this invention is shown and explained to drawing 1 or drawing 4 . The circuit diagram concerning the gestalt of operation of the microwave oven of this invention is shown in drawing 1 . It is the high-pressure transformer made to generate the high voltage which supplies the microcomputer for control in 1, the magnetron which 2 makes generate a RF, and 3 to a car RENTO transformer in drawing 1 , and supplies

4 to a magnetron 2. Moreover, the input key in which a fan motor and 11 are arranged in by the control panel, and 13 is arranged for the KOMBE cushion heater for the lower heater which arranges 5 in the lower part in a galley which is not illustrated, the upper heater which arranges 6 near the ceiling in a galley, and 7 performing heating by hot blast, the rectifier circuit to which 8 rectifies AC power supply, and 9 by the control panel 11, and 17 are oven lamps which are connected in parallel with a fan motor 9, and illuminate a galley.

[0017] In addition, relay L1 is connected to a magnetron 2 in series, and relay L2 is connected to the lower heater 5 in series. Relay L3 is connected to the upper heater 6 in series, and relay L4 is connected to the KOMBE cushion heater 7 in series. Relay L4 is connected to a fan motor 9 and the oven lamp 17 in series, and relays L1-L5 control energization of the device to which each was connected by the signal from a microcomputer 1.

[0018] And at the time of range heating, a microcomputer 1 turns on relay L1, it energizes to the high-pressure transformer 4, a magnetron 2 oscillates, microwave occurs, and the food in a galley is heated. If a start key is pushed after pushing various kinds of input keys 13 arranged by the control panel 11 and setting up cooking conditions, cooking operation will start. A microcomputer 1 reads the signal from an input key 13, and operates relays L1-L5 according to an input key signal. Operation of relays L1-L5 becomes possible from a microcomputer 1 by sending out a signal at the base of a transistor connected to \*\*\*\*\* of relays L1-L5 by directions of a microcomputer 1. Operation of each aforementioned relay and timing are ordered according to the program defined beforehand. If it is range heating, relay L1 is turned on as above-mentioned.

[0019] Furthermore, the microwave ovens with which not only range heating but heater heating was added with multi-functionalization of a microwave oven have increased in number recently. Heater heating is performed by the lower heater 5 and the upper heater 6. In addition, either is possible for arrangement of these bottom heater 5 and the upper heater 6 the inside of an oven warehouse, and wall outside. The above-mentioned heater heating is used for the menu which burns food and which was referred to as burning.

[0020] Moreover, KOMBE cushion heating circulates hot blast in a galley, in order to make the sweets called a cake and Cookie. This turns on relay L4, energizes it at the KOMBE cushion heater 7, rotates a fan motor 9, and circulates through hot blast in a galley.

[0021] If a heating means operates, current will flow from a power supply. This current is taken out by the car RENTO transformer 3. To the car RENTO transformer 3, the induced voltage according to the current which flows for a heating means from a power supply occurs. This induced voltage is changed into a direct current by the rectifier circuit 8, and a microcomputer 1 is read as a signal level.

[0022] The arrangement state to the printed circuit board 12 of the above-mentioned relays L1-L6 is shown in drawing 2. In drawing 2, 10 is a relay, and is being soldered and fixed on the printed circuit board 12. In addition, the coil section of relay 10 is a low battery, and since it is controlled by the microcomputer 1 as shown in drawing 1, it is arranged on the 12th page of a printed circuit board. However, on the case of relay 10, it dissociates with the above-mentioned low-tension side, and the contact side of relay 10 is arranged, as shown in drawing 2. Relay contact 10a consists of tab terminals. A connector 15 is inserted in this tab terminal. The interior of a connector 15 is equipped with the fasten terminal (not shown). Caulking \*\*\*\* fixing of the electric wire 16 is carried out at the fasten terminal. Caulking \*\*\*\*\* 16 has a fasten terminal in two also with a bird clapper.

[0023] And a connector 15 is prepared according to the number of relays, and while an operator looks at instruction, a connector 15 is inserted in a corresponding tab terminal, and it connects. If a connector 15 is inserted normally, a microwave oven will operate normally. Furthermore, in the production line, it is programmed so that a microcomputer 1 shifts the input key 13 arranged in a control panel 11 to the verification mode of the special operation which is predetermined, then wiring. In addition, it performs by pushing on the turn which pushed the predetermined input key continuously or determined the predetermined input key as the above-mentioned special operation beforehand, or continuing pushing a fixed time predetermined input key.

[0024] The wiring verification mode in the microwave oven of this operation gestalt is explained. It is

judged by comparing the numeric value of the signals V1-V5 read from the car RENTO transformer 3 in the state where it shifted to the verification mode, by the above-mentioned special operation.

[0025] When wiring is normal, the consumed electric current as shown in drawing 3 flows for a heating means. This consumed-electric-current value has little variation. If there is much consumed electric current, the voltage of a car RENTO transformer will also become large. In addition, the relation between the consumed electric current of each heating means and the voltage generated to a car RENTO transformer at the time of energization of each heating means is shown in Table 1.

[0026]

[Table 1]

加熱モード	リレー	消費電流	カレントトランス信号電圧
レンジ	L 1	1 1 A	V 1
上ヒータ	L 2	1 2 A	V 2
下ヒータ	L 3	1 3 A	V 3
コンベクション	L 4	1 4 A	V 4
ファン等	L 5	1 A	V 5

[0027] The flow chart of the above-mentioned wiring verification mode is shown in drawing 3. In drawing 3, if inspection turns on relay L5 first at Step S1, the current consumed by a fan 9 and the oven lamp 17 will flow. This consumed electric current is about 1A, and memorizes the voltage at this time as V5 at Step S1. 11A Next, if relay L5 is turned off and relay L1 is turned on at Step S3, it will become range heating and the consumed electric current will flow. By step S4, the induced voltage generated to a car RENTO transformer is memorized as V1. Step S5 compares V5 and V1.

[0028] Here, if it is  $V1 > V5$ , it judges that it wires normally and shifts to Step S6. However, if it is  $V1 < V5$ , wiring shifts to Step S16 as a mistake. At Step S16, after a microcomputer 1 generates an error signal, an alarm display and information are carried out. In addition, the error (error which shifted from Step S6) which passed this routine since there were various the methods of warning or information only looks at an error number 1, then an error number, and knows immediately what wiring is wrong.

[0029] Moreover, OFF and relay L2 are turned on for relay L1 at Step S6, and the voltage V2 of the car RENTO transformer 3 is memorized at Step S7. Next, Step S8 compares V2 and V1.  $V2 > V1$  If it is V1, it judges that it wires normally and shifts to step S9. However, if it is  $V2 < V1$ , wiring shifts to Step S16 as a mistake.

[0030] Furthermore, OFF and relay L1 are turned on for relay L2 by step S9, and the voltage V3 of a car RENTO transformer is memorized at Step S10. Next, Step S11 compares V3 and V2.  $V3 > V2$  If it is V2, it judges that it wires normally and shifts to Step S12. However, if it is  $V3 < V2$ , wiring shifts to Step S16 as a mistake.

[0031] And OFF and relay L4 are turned on for relay L3 at Step S12, and the voltage V4 of a car RENTO transformer is memorized at Step S13. Next, Step S14 compares V4 and V3.  $V4 > V3$  If it is V3, it judges that it wires normally and shifts to Step S15. However, if it is  $V4 < V3$ , wiring shifts to Step S16 as a mistake. At Step S15, it is judged as the normal wiring O.K. and the verification mode is ended. in addition -- although each voltage was performed in the flow chart shown in drawing 3 as compared with descending of detection voltage -- conversely small order -- also comparing -- it is good

[0032] As shown in drawing 2, an actual relay is put in order and arranged on a printed circuit board. If it inspects so that a relay may be turned on and turned off in the turn put in order, inspection precision can be raised more. A relay of introduction and a left end is turned on. Next, the aforementioned relay is turned off and the relay located next to a left end relay is turned on. And comparative judgment of the voltage of the aforementioned relay and the next relay voltage is carried out.

[0033] If it carries out like this, comparison of next doors will become easy and a misdelivery-of-mail line with a next door with many mistakes will become clear immediately. Thus, if constituted, since the position in substance wiring is known, repair can also be made easy. This operation is carried out only at the time of production. It is sold, how to push a specific key is not told to a customer, and this operation cannot be performed. Each relay as usual is put together suitably, and it is controlled according to each

heating conditions.

[0034] Furthermore, the plastics case of a connector 15 is colored so that it may not make a mistake in wiring more. According to a color code, brown and the 2nd are stained like red for the 1st by the turn with which the relay 10 was located in a line as this color was shown in drawing 2 . If it carries out like this, serviceability and workability also become good and the degree of Rai to which a misdelivery-of-mail line happens can be reduced.

[0035] How to detect the current value at the time of cooking operation, and to detect contact welding of relay 10 is shown. If a cooking start key is pushed as shown in drawing 3 , first, relay L5 turns on and a fan 9 and the oven lamp 17 turn on. There is little current value at this time. A heating means (any of a magnetron 2, the lower heater 5, the upper heater 6, and the KOMBE cushion heater 7 are they?) turns on after several seconds. The current value at this time is large.

[0036] The above-mentioned relay L5 turns on, and when large compared with the current value which the current value in the state of turning off defined beforehand, other relays L1-L4 are judged that relay contact welds the microcomputer 1, generate an error signal, and report at a buzzer etc. In addition, although detection of contact welding by the car RENTO transformer 3 is carrying out cooking operation, it is performed to the timing to which the heating means is not operating. For example, in order to thaw food, range heating checks the voltage of the current transformer 3 to the timing of OFF at the time of cooking in which range heating is carrying out ON/OFF, and when large compared with the current value which the current value of the state of OFF of a signal level defined beforehand, it is judged that it is relay welding.

[0037] That is, when relays L1-L4 are not turned on and big voltage occurs to a car RENTO transformer, it is judged that the relay welded. This detects relay welding which has not been detected conventionally, fault is discovered at an early stage, and accident can be prevented beforehand. When a relay should weld at the time of cooking and a heating means should be turned off by this, a heating means can be turned on [ it ], food can turn fault heating by the bird clapper, or the temperature rise of parts can prevent a bird clapper greatly.

[0038]

[Effect of the Invention] According to the claims 1 and 2 of this invention, inspection with the detection easy next door reliability of a misdelivery-of-mail line is attained.

[0039] Since according to the claim 3 the connection of what is wrong or the position of a misdelivery-of-mail line can become clear easily because the probability of a misdelivery-of-mail line carries out comparative judgment of the largest \*\*\*\*\* connecting means, it is \*\*\*\*\* for an accurate inspection to be possible.

[0040] Since according to the claim 4 welding of a relay is not overheated while it becomes detectable and the heating means is not operating, accident can be prevented beforehand.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the plugging chart showing the gestalt of operation of the microwave oven of this invention.

[Drawing 2] It is the important section enlarged view showing the substrate of the gestalt of operation of the microwave oven of this invention.

[Drawing 3] It is explanatory drawing showing the timing of the fan of this invention, and a heating means of operation.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows malfunction detection operation of this invention.

[Drawing 5] It is the circuit diagram of the microwave oven equipped with the conventional car RENTO transformer.

[Description of Notations]

- 1 Microcomputer
- 2 Magnetron
- 3 Car RENTO Transformer
- 4 Transformer
- 5 Lower Heater
- 6 Upper Heater
- 7 KOMBE Cushion Heater
- 8 Rectifier Circuit
- 9 Fan Motor
- 11 Control Panel
- 12 Printed Circuit Board
- 15 Connector
- 16 Electric Wire

---

[Translation done.]